

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-045375

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
// H01L 27/146

(21)Application number : 11-219973

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.08.1999

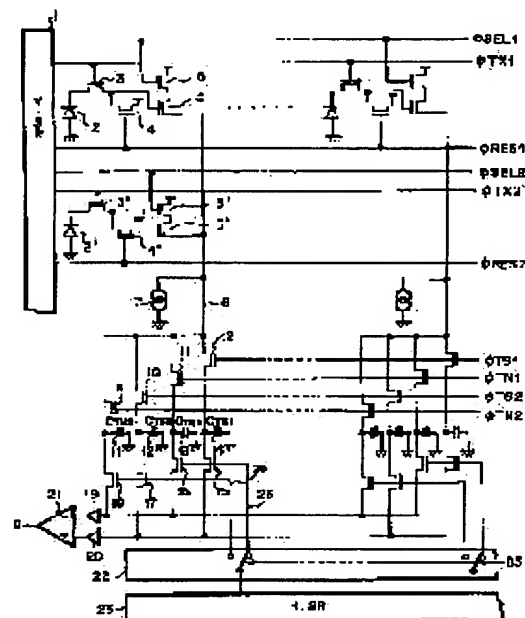
(72)Inventor : YUKI OSAMU
ENDO TOSHIRO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE AND ITS READING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a read control means by which a period being a horizontal transfer period is utilized for the portion of a horizontal scanning period by constituting an image pickup device to store an optical signal electric charge in one succeeding row photoelectric conversion element during a horizontal transfer period and controlling transfer to a storing means outside a pixel cell.

SOLUTION: The device is provided with a photodiode 2 being the photoelectric conversion element, a transfer switch 3 for transferring the photoelectric conversion electric charge of the photodiode 2 by a transfer pulse ϕ_{TX1} , a reset switch 4 for resetting a floating diffusion layer connected to the gate of an amplifier 6 by a reset pulse ϕ_{RES1} and a row selecting switch 5 for selecting a row pixel selected by a vertical scanning circuit VSR1 by a selection pulse ϕ_{SEL1} . Then transfer to the storing means outside the cell is controlled while storing the image electric charge in one succeeding row photodiode 2 during the horizontal transfer period by a horizontal scanning signal for reading the one raw image electric charge from the photodiode 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-45375

(P2001-45375A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テレポート (参考)

H 0 4 N 5/335

H 0 4 N 5/335

E 4 M 1 1 8

// H 0 1 L 27/146

H 0 1 L 27/14

A 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-219973

(22) 出願日 平成11年8月3日 (1999.8.3)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 結城 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 遠藤 敏朗

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 稔平

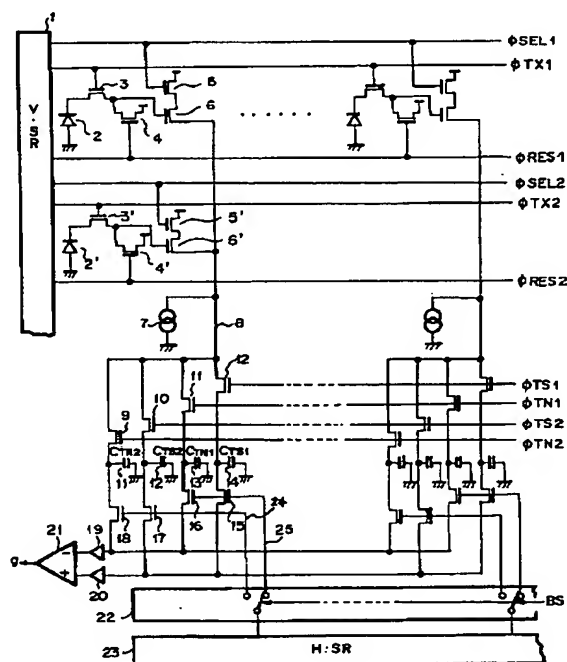
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置とその読み出し方法

(57) 【要約】

【課題】 水平転送の期間である期間が1水平走査期間分利用できる読み出し制御手段を提供することを課題とする。

【解決手段】 撮像素子を有する撮像装置において、 n 番目の走査ラインの水平転送期間中に $n+1$ 番目の走査ラインの画素セルからの外部蓄積容量への読み出しが行える様に、外部蓄積容量を2組以上設けていることを特徴とする。また、光電変換素子からの信号を増幅する手段と画素セル中の光電荷をリセットする手段とを有する撮像装置において、前記光電変換素子から一行の画像電荷を読み出す水平走査信号による水平転送期間中に次の一行の前記光電変換素子に前記画像電荷を蓄積しつつセル外の蓄積手段への転送制御が行われることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光電変換素子を含む画素セルを複数有する撮像装置において、前記光電変換素子から一行の光信号を読み出す水平走査信号による水平転送期間中に次の一行の前記光電変換素子に前記光信号電荷を蓄積しつつ前記画素セル外の蓄積手段への転送制御が行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 複数の画素と該複数の画素に設けられた光電変換素子からの信号を増幅する手段および光電荷をリセットする手段を有する撮像装置において、前記光電変換素子からの光信号の水平転送期間中に次の複数の前記光電変換素子からセル外蓄積手段への転送制御が行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 水平・垂直に配置した複数の光電変換素子から信号を読み出す撮像装置において、 n (n は整数) 番目の水平走査ラインの水平転送期間中に ($n+1$) 番目の前記水平走査ラインの画素セルからの外部蓄積容量への読み出しが行えるように、前記外部蓄積容量を2組以上設けていることを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 前記外部蓄積容量のノイズ用CTN2、信号用CTS2に前記 n 番目の走査ラインのCTN2、CTS2からの水平転送されている期間中に、($n+1$) 番目の走査ラインの画素セルからのノイズと、「ノイズ+光信号」とが前記外部蓄積容量のノイズ用CTN1、信号用CTS1にそれぞれ蓄積され、($n+1$) 番目の走査ラインのCTN1、CTS1からの信号が水平転送されることを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項5】 光電変換素子を含む水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素と、前記画素からの信号を前記垂直方向に読み出す垂直出力線と、前記垂直出力線からの信号を水平方向に読み出す水平出力線と、所定の前記水平方向の一ラインの信号の水平転送期間中に、他の水平方向の一ラインの信号を前記垂直出力線に読み出すための手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 前記画素は、前記光電変換素子の信号を増幅して出力する増幅手段を含む請求項1又は5に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記画素は、前記画素内をリセットするためのリセット手段を含むことを特長とする撮像装置。

【請求項8】 水平・垂直に配置した複数の光電変換素子から画素信号を読み出す撮像装置の読み出し方法において、

n (n は整数) 番目の水平走査ラインの画素信号を蓄積した外部蓄積容量から外部に転送する水平転送期間中

に、($n+1$) 番目の前記水平走査ラインの画素セルか

ら他の外部蓄積容量への読み出しを行うことを特徴とする撮像装置の読み出し方法。

【請求項9】 前記外部蓄積容量のノイズ用CTN2、信号用CTS2に前記 n 番目の走査ラインのCTN2、CTS2からの水平転送されている期間中に、($n+1$) 番目の走査ラインの画素セルからのノイズと、「ノイズ+光信号」とが前記他の外部蓄積容量のノイズ用CTN1、信号用CTS1にそれぞれ蓄積され、前記($n+1$) 番目の走査ラインのCTN1、CTS1からの信号が水平転送されることを特徴とする請求項5に記載の撮像装置の読み出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の光電変換素子を有する撮像装置とその読み出し方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光電変換素子により光電変換された光信号を、CCD(電荷結合素子)ばかりではなく、CMOS(相補性金属酸化物半導体)トランジスタと同様のプロセスで作られたMOSによって読み出すCMOSイメージ・センサと呼ばれる増幅型固体撮像装置の開発が活発となっている。CMOSイメージ・センサは、周辺回路のセンサとの混在が容易であり、低電圧、低消費電力などの点から、とくに携帯用途向けとして期待されている。

【0003】ここで、従来の図5に示すCMOSセンサの構造例とそのタイミングについて述べる。図5において、フォトダイオード2と、転送スイッチ3と、リセットスイッチ4と、選択スイッチ5と、画素アンプ6の素子より構成される画素を単位とし、水平及び垂直方向に複数画素が設けられた増幅型固体撮像素子である。各画素には光電変換素子であるフォトダイオード2、フォトダイオード2の光電変換電荷を転送パルスΦTXにより転送する転送スイッチ3、アンプ6のゲートと接続された浮遊拡散層FDをリセットパルスΦRESによりリセットするリセットスイッチ4、浮遊拡散層FDに蓄積された光電変換電荷をソース・フォロウとして増幅する画素アンプ6、垂直走査回路VSR1により選択される行画素を選択パルスΦSELにより選択する行選択スイッチ5が設けられている。

【0004】また、行選択スイッチ5で選択された行画素の電荷は負荷電流源7にソースフォロウにより垂直出力線8に出力され、信号出力パルスΦTSにより転送ゲート10をオンとして転送容量CTSに蓄積し、ノイズ出力パルスΦTNにより転送ゲート9をオンとして転送容量CTNに蓄積し、つぎに水平走査回路HSR23からの制御信号により転送スイッチ15、16を介して、ノイズ成分はアンプ19の出力を、信号成分はアンプ20の出力を、差動増幅器21によって差分をとって画素信号として出力される。

【0005】図6は、図5の撮像装置の駆動タイミングを示す図である。まず、1水平走査期間HSの間に図示されない回路により垂直出力線8は定電位にリセットされる。その後、 ΦRES 信号でMOSトランジスタ4がONされる事により、 T_1 の期間にMOSトランジスタ6のゲートに設けられたフローティングの容量に蓄積された電荷が定電位になる様にリセットされる。続いて、 ΦRES 信号をローレベルとしMOSトランジスタ4をOFFとした後、 ΦSEL 信号をハイレベルにする事でMOSトランジスタ6と負荷電流源7で構成されたソース・フォロウ回路が T_2 の期間に動作状態になり、垂直出力線8上にMOSトランジスタ6のフローティング・ゲート・リセット電位に応じたノイズ出力がなされる。この T_2 期間に ΦTN 信号をハイレベルにすることで、ノイズ成分を蓄積する蓄積容量 C_{TN} が垂直出力線8と接続され、この蓄積容量 C_{TN} はノイズ成分の信号を保持するようになる。

【0006】続いて行われるのは、光電素子で発生した光電荷とノイズ成分の混合信号の蓄積である。まず、垂直信号線8は図示されない回路により、定電位にリセットされる。それから、 ΦTX 信号がハイにされ、光電変換素子2に蓄積された光電荷が、 T_3 の期間に転送MOSトランジスタ3のONによりMOSトランジスタ6のフローティング・ゲートに転送される。その後、 ΦSEL 信号をハイレベルにする事で、ソース・フォロウ回路が T_4 の期間に動作状態になり、垂直出力線8上にMOSトランジスタ6のフローティング・ゲートの電位に応じた「光信号+ノイズ信号」の出力がなされる。この T_4 の期間に、今回は ΦTS 信号をハイレベルにすることで、「光電荷成分+ノイズ成分」を蓄積する蓄積容量 C_{TS} が垂直出力線8と接続され、この蓄積容量 C_{TS} は光電荷成分+ノイズ成分を保持するようになる。

【0007】上述のように、1行分のノイズ成分とフォトダイオードで発生した光信号+ノイズ成分が C_{TN} 、 C_{TS} に蓄積される。

【0008】次に行われるのは、これら2信号の並びを水平シフトレジスタ23により増幅アンプ19、20に供給することである。このために水平転送パルスHSRCを列毎に順次ハイとする事によって、各列毎に配置されたゲートMOSトランジスタ15、16をONし、各列毎に接続された容量 C_{TN} 、 C_{TS} を増幅アンプ19、20に導通させる。そして、増幅アンプ19、20に供給されたノイズ成分と光信号+ノイズ成分は、差動アンプ21によって、(光信号+ノイズ成分-ノイズ成分)、すなわち、光信号が得られる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図5のように画素内に複数のMOSトランジスタを有し、それらを多数の期間で制御する増幅型固体撮像装置では、水平転送期間TH(図6)で示される「1水平走査期間か

ら画素MOSトランジスタの制御期間を除いた期間」しか水平転送期間として利用できなかった。

【0010】この利用時間の短縮は、前記従来例の様にノイズ除去による高精能を得るために多数間の画素内MOSトランジスタの制御を行う撮像装置においてなお更に顕著となる。

【0011】そして、動画の読み出し動作で読み出す場合は、ビデオ信号として1/60で画素セルから蓄積コンデンサ C_{TN} 、 C_{TS} の増幅アンプ19、20への信号の接続の高速性が要求された。

【0012】本発明では、水平転送の期間であるTH(図6)や T_1 (図8)の期間が1水平走査期間分利用できる読み出し制御手段を提供することを課題とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明では、撮像素子を有する撮像装置において、 n 番目の走査ラインの水平転送期間中に $n+1$ 番目の走査ラインの画素セルからの外部蓄積容量への読み出しが行える様に、外部蓄積容量を2組以上設けている。

【0014】また、本発明は、光電変換素子からの信号を増幅する手段と画素セル中の光電荷をリセットする手段とを有する撮像装置において、前記光電変換素子から一行の画像電荷を読み出す水平走査信号による水平転送期間中に次の一行の前記光電変換素子に前記画像電荷を蓄積しつつセル外の蓄積手段への転送制御が行われることを特徴とする。

【0015】また、本発明は、複数の画素と該複数の画素に設けられた光電変換素子からの信号を増幅する手段および光電荷をリセットする手段を有する撮像装置において、前記光電変換素子からの撮像信号の水平転送期間中に次の複数の前記光電変換素子からセル外蓄積手段への転送制御が行われることを特徴とする。

【0016】また、本発明は、光電変換素子を含む水平方向及び垂直方向に配列された複数の画素と、前記画素からの信号を前記垂直方向に読み出す垂直出力線と、前記垂直出力線からの信号を水平方向に読み出す水平出力線と、所定の前記水平方向の一ラインの信号の水平転送期間中に、他の水平方向の一ラインの信号を前記垂直出力線に読み出すための手段と、を有することを特徴とする。

【0017】また、本発明は、水平・垂直に配置した複数の撮像素子から画像信号を読み出す撮像装置において、 n (n は整数)番目の水平走査ラインの水平転送期間中に($n+1$)番目の前記水平走査ラインの画素セルからの外部蓄積容量への読み出しが行えるように、前記外部蓄積容量を2組以上設けていることを特徴とする。

【0018】また、本発明は、水平・垂直に配置した複数の撮像素子から画像信号を読み出す撮像装置の読み出し方法において、 n (n は整数)番目の水平走査ラインの画素信号を蓄積した外部蓄積容量から外部に転送する

水平転送期間中に、 $(n+1)$ 番目の前記水平走査ラインの画素セルから他の外部蓄積容量への読み出しを行うことを特徴とする。

【0019】より具体的には、図1に示すように、この外部蓄積容量をCTN1、CTS1およびCTN2、CTS2のペア2組とすると、先ず $(n-1)$ 番目の走査ラインの画素セルからのノイズと、「ノイズ+光信号」とがCTN1、CTS1にそれぞれ蓄積される。次に、 $(n-1)$ 番目の走査ラインのCTN1、CTS1からの信号が水平転送されている期間中に、 n 番目の走査ラインの画素セルからのノイズと、「ノイズ+光信号」とがCTN2、CTS2にそれぞれ蓄積される。その後、 n 番目の走査ラインのCTN2、CTS2からの水平転送されている期間中に、 $(n+1)$ 番目の走査ラインの画素セルからのノイズと、「ノイズ+光信号」とがCTN1、CTS1にそれぞれ蓄積される。そして、 $(n+1)$ 番目の走査ラインのCTN1、CTS1からの信号が水平転送されるという様に、一連の動作が連続する。

【0020】上記した様に本発明による増幅型固体撮像素子に於いては、水平転送期間中に画素から信号を読み出せるようにしたことにより、水平転送期間を1水平走査期間一杯に利用可能としている。

【0021】

〔発明の実施の形態〕〔第1の実施形態〕図1は、本発明の一実施形態である増幅型の固体撮像装置の構成例を示す図である。従来例の図5に於ける垂直出力線8に対し、外部蓄積容量はCTN1、CTS1およびCTN2、CTS2という2組を設けてある。また、これらの蓄積容量への読み出し線の接続制御のために、4つのMOSトランジスタ9乃至12とその制御線TS1、TS2、TN1、TN2が設けられている。そして、これら蓄積容量からの読み出しのために4つのMOSトランジスタ15乃至18が設けられ、これらは2系統の水平転送制御線24、25によりON、OFFされる。従来はなかったこの2系統の制御線の選択を行うため選択回路22を有する。

【0022】また、図1において、撮像装置の各画素には、光電変換素子であるフォトダイオード2と、フォトダイオード2の光電変換電荷を転送パルスΦTX1、2により転送する転送スイッチ3と、アンプ6のゲートと接続された浮遊拡散層FDをリセットパルスΦRES1、2によりリセットするリセットスイッチ4と、浮遊拡散層FDに蓄積された光電変換電荷をソース・フォロワとして増幅する画素アンプ6と、垂直走査回路VSR1により選択される行画素を選択パルスΦSEL1、2により選択する行選択スイッチ5とが設けられている。

【0023】また、行選択スイッチ5で選択された行画素の電荷は負荷電流源7にソースフォロワにより垂直出力線8に出力され、信号出力パルスΦTS1、2により転送ゲート10、12をオンとして転送容量CTS1、

2に蓄積し、ノイズ出力パルスΦTN1、2により転送ゲート9、11をオンとして転送容量CTN1、2に蓄積し、つぎに水平走査回路HSR23からの制御信号により転送スイッチ15、16を介して、ノイズ成分はアンプ19の出力を、信号成分はアンプ20の出力を、差動増幅器21によって差分をとって画素信号として出力される。

【0024】以下、詳細に本回路の動作を説明する。図2は、図1の撮像装置のタイミングを示す図である。HSYNC信号のHS1の開始の時点で水平転送回路群17、18は、 $(n-1)$ 番目の走査ラインのCTN2およびCTS2からの信号の読み出しを行っている。このTH1の期間中に、 n 番目の走査ラインのノイズ信号の読み出しに先立ち、図示されない回路により垂直出力線8は定電位にリセットされる。

【0025】その後、ΦRES1信号で n 番目の走査ラインのリセットスイッチのMOSトランジスタ4がONされる事により、 T_1 期間に画素アンプのMOSトランジスタ6のゲートに設けられたフローティングの容量に蓄積された電荷が定電位になる様にリセットされる。続いてΦRES1信号をローレベルとしMOSトランジスタ4をOFFした後、ΦSEL1信号をハイレベルにする事で、選択スイッチのMOSトランジスタ6と負荷電流源7で構成されたソースフォロワ回路が T_2 の期間に動作状態になり、垂直出力線8上に画素アンプのMOSトランジスタ6のフローティングゲートリセット電位に応じたノイズ出力がなされる。この T_2 期間にTN1信号をハイレベルにする事で、ノイズ成分を蓄積する蓄積容量CTN1が垂直出力線8と接続され、この蓄積容量CTN1はノイズ成分の信号を保持するようになる。続いて、 n 番目の走査ラインの「光信号とノイズ信号」の混合信号の読み出しのために、信号線8を図示されない回路により定電位にリセットし、ΦTX1信号をハイレベルにすることで、光電変換素子2に蓄積された光電荷が T_3 の期間にMOSトランジスタ3を通してMOSトランジスタ6のフローティングゲートに転送される。それから、ΦSEL1信号をハイレベルにする事で、ソースフォロワ回路が T_4 の期間に動作状態になり、垂直出力線8上に「光信号+ノイズ信号」の出力がなされる。この T_4 の期間にTS1信号をハイレベルになる事で蓄積容量CTS1に該信号が保持される。

【0026】これらの n 番目の走査ラインのノイズ成分と「光電荷成分+ノイズ成分」は、 $(n-1)$ 番目の走査ラインの信号読み出しの間に完了している。

【0027】そして、これらの信号は、 TH_2 の期間中に水平シフトレジスタ23から供給される水平転送パルスHSRCによりONされたMOSトランジスタ15、16を通して増幅アンプ19、20に入力される。さらに、これらの信号は、差動アンプ21によって「光信号+ノイズ成分-ノイズ成分」が行われ、光信号が出力さ

れる。この際、水平転送パルスHSRCがMOSトランジスタ15、16に与えられるか、MOSトランジスタ17、18に与えられるかは、選択回路22の切り換え信号BSWにより決定されており、MOSトランジスタ15、16の選択では切り換え信号BSWがハイレベルに設定される。

【0028】上記した様に各列毎に水平転送パルスHSRCが与えられて、 n 番目の走査ラインの光信号が得られるが、この期間 TH_1 中に上述した制御によって $(n+1)$ 番目の走査ラインのノイズ成分と「光電荷成分+ノイズ成分」がそれぞれ、CTN2、CTS2に蓄積される。この際に使用される信号線は $\phi RES2$ 、 $\phi SEL2$ 、 $\phi TX2$ 、 $\phi TN2$ 、 $\phi TS2$ であり、制御されるMOSトランジスタは、3'、4'、5'、6'、9、10である。これらの制御が期間 T_1 乃至 T_2 で行われた後、 n 番目の走査ラインの信号読み出しの完了している TH_1 の期間に水平シフトレジスタ17、18を通して増幅アンプ19、20に入力される。そして、差動ランプ21によって「光信号+ノイズ成分-ノイズ成分」がおこなわれ、光信号が出力される。この際、選択回路パルスHSRCはMOSトランジスタ17、18に与えられる。

【0029】上述した様にCTS1、CTN1とCTS2、CTN2の蓄積と読み出しが、異なる容量群でなされる様に走査線毎に交互に行われる。この水平転送パルスHSRCの遊休期間にも光信号を読み出すことができるので、効率の良い時間配分で読みだせる。

【0030】[第2の実施形態]複数の光電変換素子で1組の増幅手段等を具備する共通読み出し回路を有する場合の増幅型の固体撮像装置の実施形態を以下に述べる。

【0031】図3は本実施形態による撮像装置の構成図であり、図4はそれを駆動するためのタイミング図である。この増幅型の固体撮像装置では、共通読み出し回路156は、4個のフォトダイオード a_{11} 、 a_{12} 、 a_{21} 、 a_{22} と、各フォトダイオードで蓄積した光信号電荷を増幅型MOSトランジスタ6のゲート電極に接続された浮遊拡散領域(フローティングゲート)に転送する転送スイッチ31~34と、浮遊拡散領域をリセットするリセットスイッチ4と、浮遊拡散領域の光信号電荷をソースホロワ型により増幅するMOSトランジスタ6と、該共通読み出し回路156を行単位又は2行単位等で選択する選択スイッチ5とから構成されている。ここで、転送スイッチ31~34の各ゲートはそれぞれ異なったタイミングで動作することができるので、各フォトダイオードの光電変換素子は個別に読み出すことができるし、そのタイミングを転送パルス ϕTX_{000} 、 ϕTX_{001} 、 ϕTX_{002} 、 ϕTX_{003} を所定の印加タイミングとする事により、4個の光電変換素子の一括読み出しや、クロスした配置の光電変換素子の読み出しが可能となる。

【0032】まず、垂直走査中の動作は、HS1の期間中に n 本目の走査線の画素から光電荷を読み出す時を説明する。このHS1の期間では、図3中の a_{11} 、 a_{12} 、 a_{21} 、 a_{22} の前の $(n-1)$ 走査線の光信号が、水平転送パルス ϕHn 、 ϕHc によって TH_1 の期間にS1、S2より読み出されている。この際に $(n-1)$ の走査線のノイズ成分は既にCTN2に、「ホットダイオード(図示せず)の信号成分の電荷+ノイズ成分」もCTS21、CTS22に蓄積されており、選択回路171のBSW信号はローレベルでMOSトランジスタ群170に水平シフトレジスタ159が接続されている。この TH_1 の期間中に n 本目の走査線からの外部蓄積容量への読み出しが行われる。

【0033】まず、期間 T_1 では ϕRV ハイによって、垂直出力線157に接続されているリセット用Tr160がオンし、垂直出力線157が接地レベルにリセットされる。それと共に $\phi TN1$ 、 $\phi TS11$ 、 $\phi TS12$ が同時にハイによって、各ゲートTr群162がオンし、信号読み出し用Tr群164以前までの配線と蓄積容量群163が垂直出力線157と導通し、同様に接地レベルにリセットされる。次いで期間 T_2 でリセット線 ϕTX_{00} のハイによって、リセットスイッチ4がオンし、画素中のソースフォロアアンプ6の入力ゲートであるフローティングゲートが V_{00} にリセットされる。

【0034】そして、期間 T_3 で ϕL ハイにより、垂直出力線157に接続される接地用Tr161がオンし、該出力線157は接地される。それと共にノイズ成分を蓄積するための蓄積容量CTN1を出力線157に接続するために、 $\phi TN1$ ハイとし、前記ゲートTr162をオンさせる。その時には行選択線 ϕSO はハイとなっており、前記、フローティングゲートの電位($\sim V_{00}$)に応じた電流が V_{00} 端子から前記CTN1へ向かって流れ込む事によって、容量CTN1はノイズ成分の電荷を保持するようになる。

【0035】次に、期間 T_4 で奇数列走査線 ϕTX_{00} ハイによって奇数列の転送ゲートがオンし、ホットダイオード a_{11} 中の画像光に対応する蓄積電荷が前記フローティングゲートに転送される。その時は垂直出力線157に接続される容量はノイズ用のCTN1ではなく、CTS11となっており、 a_{11} の露光電荷量に相当する電荷がCTS11に保持される。

【0036】期間 T_5 では再び ϕRV ハイによって出力線157がリセットされる。他の回路は ϕSO 、 $TN1$ 、 $TS11$ および $TS12$ がロウであるのでリセットの影響は受けず、その状態は保持されたままである。

【0037】次に、期間 T_6 と期間 T_7 の間で画素内のリセット線へ印加される信号 ϕTX_{00} がハイとなって、画素中のフローティングゲートが V_{00} にリセットされる。

【0038】期間 T_8 では今度は偶数列走査線 ϕTX

。。。ハイによって偶数列のホトダイオード a_{12} の蓄積電荷が転送され、同様にして信号電荷が蓄積容量 CTS_{12} に保持される。

【0039】このようにして n 本目のノイズ成分、ホトダイオード a_{11} 、ホトダイオード a_{12} の信号成分の電荷が $CTN1$ 、 $CTS11$ 、 $CTS12$ に保持される。

【0040】これらの各列の $CTN1$ 、 $CTS11$ 、 $CTS12$ にて蓄積された電荷は、 TH_1 の期間に選択回路171の切り換え信号 BSW ハイで、 Tr 群164が ϕH_n 、 ϕH_c で駆動される水平転送レジスタ159の信号により順次活性化され、増幅アンプ166を経て差動アンプ167から $S1$ 、 $S2$ の光信号として出力される。

【0041】次の $n+1$ 本目の走査線の画素からの読み出しは、上記 n 本目の走査線の転送期間 TH_1 中の T_1 乃至 T_{12} の期間に n 本目の走査線の画素からの読み出しと同様の制御によって行われる。期間 T_1 で垂直出力線157をリセットする RV ハイによって、垂直出力線157に接続されているリセット用 Tr 160がオンし、垂直出力線157がリセットされる。それと共に $\phi TN2$ 、 $TS21$ 、 $\phi TS22$ ハイによって、各ゲート Tr 168群がオンし、読み出し用 Tr 170以前までの配線と蓄積容量群169が垂直出力線157と導通し、同様にリセットされる。

【0042】次いで、期間 T_1 でリセット線 ϕTX_{10} ハイによって、画素中のソースフォロワアンプの入力ゲートであるフローティングゲートが V_{00} にリセットされる。そして、期間 T_1 で ϕL ハイにより、垂直出力線157に接続される接地用 Tr 161がオンし、該出力線157は接地される。それと共にノイズ成分を蓄積するための蓄積容量 $CTN2$ を出力線157に接続するために、 $\phi TN2$ ハイとし、前記ゲート Tr 168をオンさせる。その時には行選択線 ϕSO はハイとなっており、前記、フローティングゲートの電位($\sim V_{00}$)に応じた電流が V_{00} 端子から前記 $CTN2$ へ向かって流れ込むことによって、容量 $CTN2$ はノイズ成分の電荷を保持するようになる。

【0043】次に、 T_{10} で奇数列走査線 ϕTX_{00} ハイによって、奇数列の転送ゲートがオンし、ホトダイオード a_{21} 中の画像光に対応する蓄積電荷が前記フローティングゲートに転送される。その時は垂直出力線157に接続される容量はノイズ用の $CTN2$ ではなく、 $CTS21$ となっており、 a_{21} の露光電荷量に相当する電荷が $CTS21$ に保持される。

【0044】つぎに、期間 T_{11} では再び ϕRV ハイによって出力線157がリセットされる。他の回路は ϕSO 、 $TN2$ 、 $TS21$ および $TS22$ がロウであるのでリセットの影響は受けず、その状態は保持されたままである。

【0045】次に、期間 T_{11} と T_{12} の間で画素内のリセ

ット線へ印加される信号 ϕTX_{00} がハイとなって、画素中のフローティングゲートが V_{00} にリセットされる。

【0046】期間 T_{12} では今度は偶数列走査線 ϕTX_{00} ハイによって偶数列のホトダイオード a_{22} の蓄積電荷が転送され、同様にして信号電荷が蓄積容量 $CTS22$ に保持される。

【0047】これらの各列の $CTN2$ 、 $CTS21$ 、 $CTS22$ に蓄積された電荷は、 TH_1 の期間に選択回路171の切り換え信号 BSW ローで Tr 群170が ϕH_n 、 ϕH_c で駆動される水平転送レジスタ159の信号により順次活性化され、増幅アンプ166を経て差動アンプ167から $S1$ 、 $S2$ の光信号として出力される。

【0048】上述した様に、 $CTN1$ 、 $CTS11$ 、 $CTS12$ と $CTN2$ 、 $CTS21$ 、 $CTS22$ の蓄積と読み出しが、異なる容量群でなされる様に走査線毎に交互に行われる。

【0049】なお本発明の撮像装置の構造は、上記実施形態に示されたものに限らず、画素内に増幅アンプを有しないものや、フローティングゲートを用いない型のものや、フォトゲート型及び他のスライス型ノイズキャンセルを有するもの等、であってもよい。

【0050】

【発明の効果】本発明の撮像装置によれば、特に増幅型固体撮像装置は、その構造上画素から外部蓄積容量までの読み出し制御に複数のバスを要するが、本発明の読み出し構造と制御手段を用いることにより、画素から外部蓄積容量までの制御期間は、1水平走査期間まで許容でき、また、水平転送の期間も従来の様に上記読み出し期間を除く必要はなくなり、特に効果が大きい。また、本発明の撮像装置では、1水平走査期間を全て水平転送期間にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による撮像装置の回路ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態による撮像装置のタイミングチャートである。

【図3】本発明の第1の実施形態による撮像装置の回路ブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施形態による撮像装置のタイミングチャートである。

【図5】従来例による撮像装置の回路ブロック図である。

【図6】従来例による撮像装置のタイミングチャートである。

【符号の説明】

- 1, 158 垂直走査回路(シフトレジスタ)
- 2 フォトダイオード
- 3 転送スイッチ
- 4 リセットスイッチ
- 5 選択スイッチ

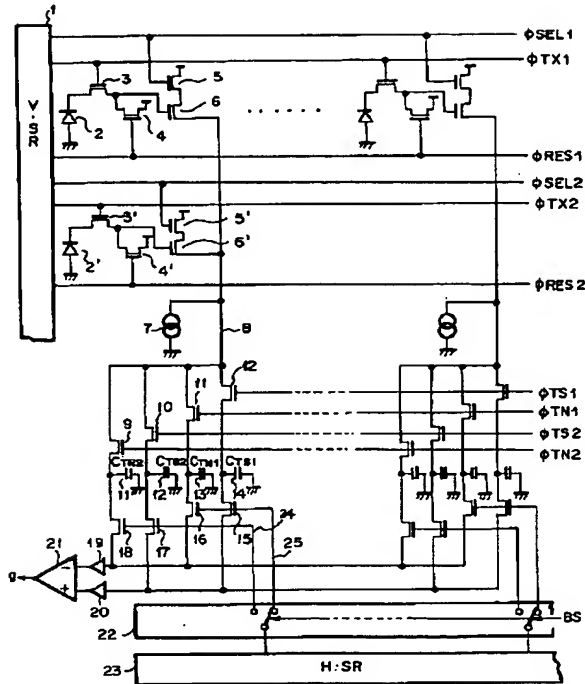
11

12

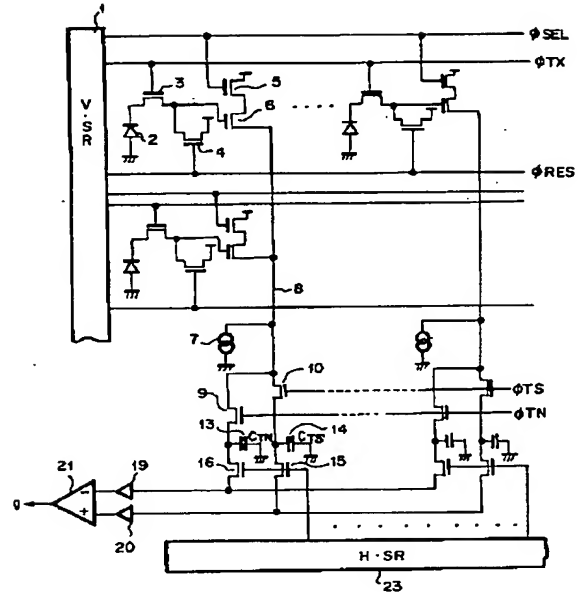
- 6 増幅アンプ
 7, 161 負荷電流源
 8, 157 垂直出力線
 9-12 信号読出スイッチ
 13, 14 容量
 15, 16, 162 転送スイッチ

- * 19, 20, 166 アンプ
 21, 167 差動アンプ
 22, 171 選択回路
 23 水平走査回路
 24, 25 水平転送制御線
 * 156 共通読み出し回路

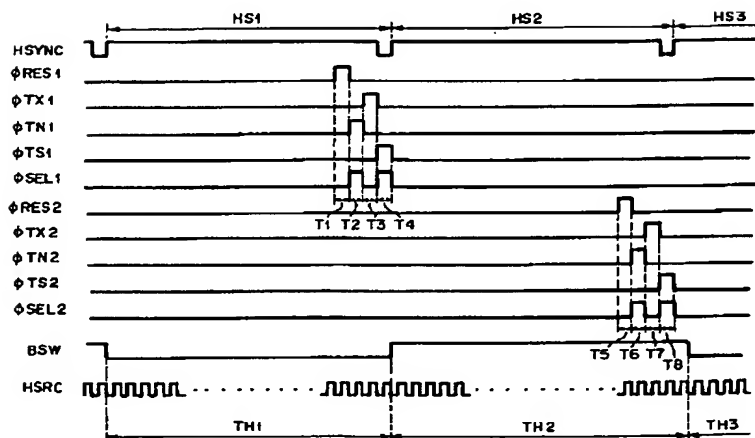
【図1】



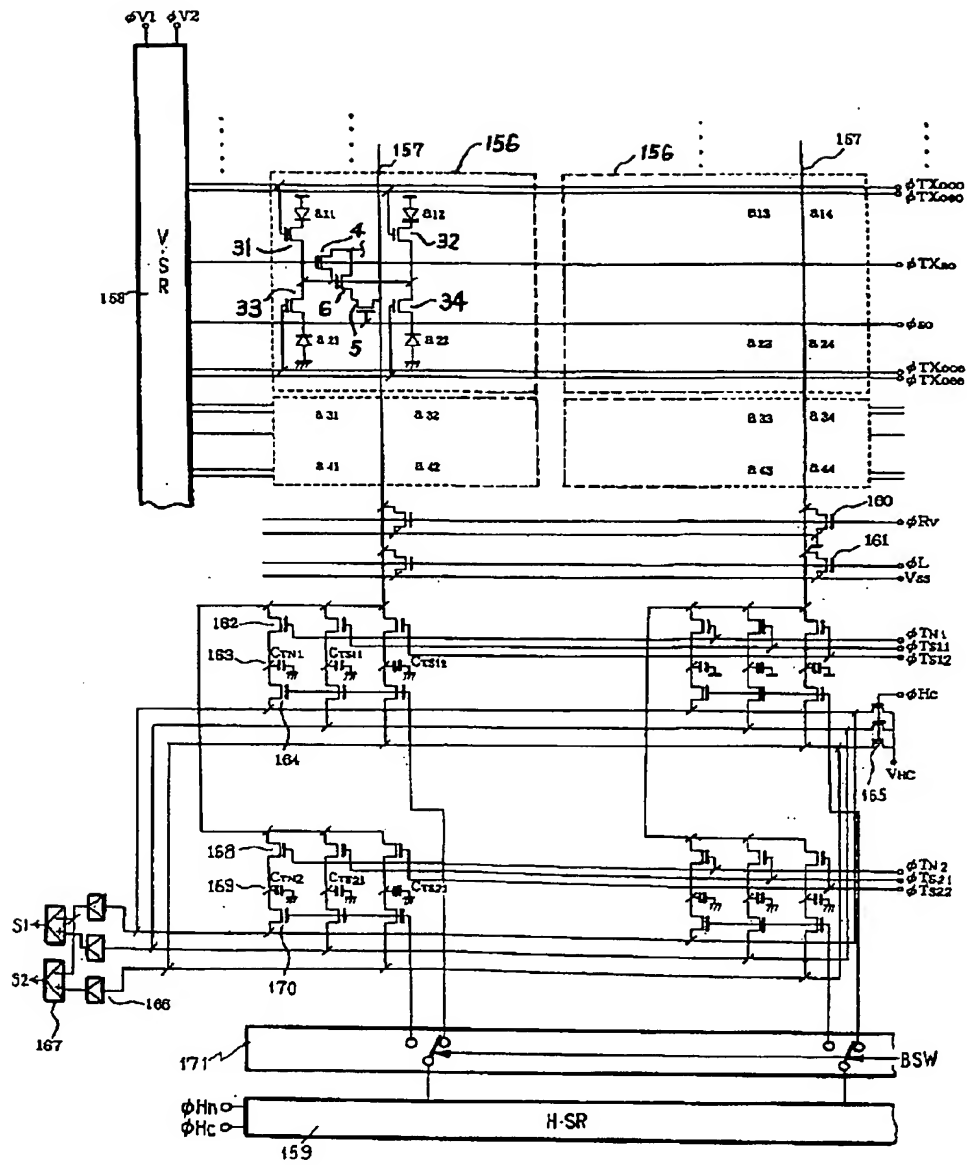
【図5】



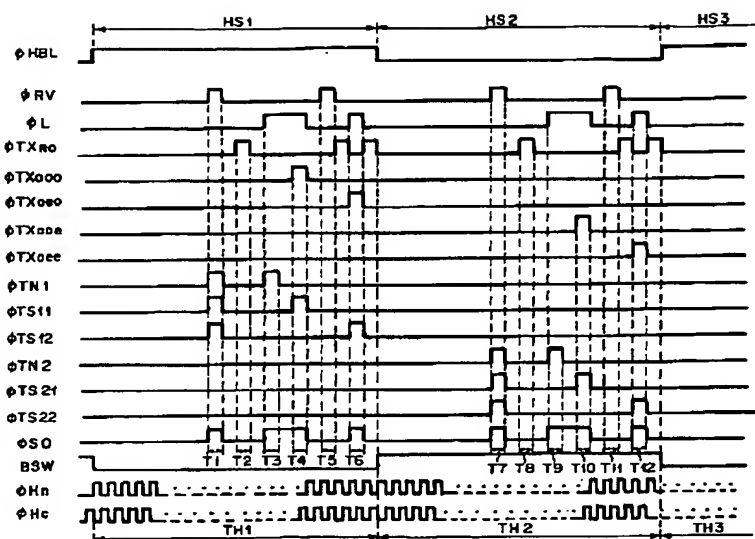
【図2】



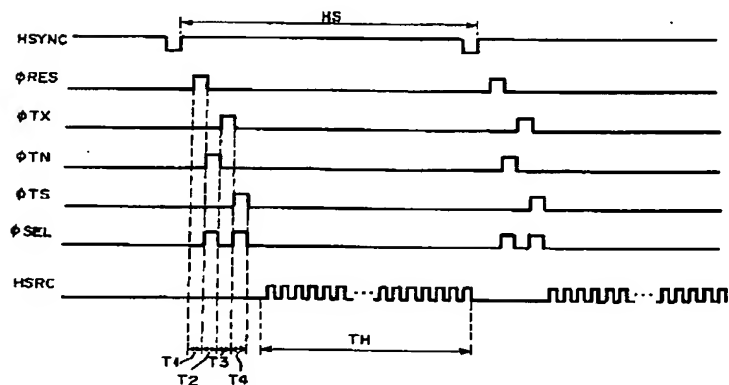
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4M18 AA10 AB01 BA14 CA02 DB01
 DD09 DD10 DD12 FA06
 5C024 AA01 CA10 FA01 GA01 GA26
 GA31 GA41 HA10 HA18 HA23
 JA04 JA09